



(11) **EP 2 489 785 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.10.2014 Patentblatt 2014/42

(51) Int Cl.:
E01F 7/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11001312.5**

(22) Anmeldetag: **17.02.2011**

(54) **Steinschlagverbauung**

Rock fall obstruction

Protection contre les chutes de pierre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.2012 Patentblatt 2012/34

(73) Patentinhaber: **Trumer Schutzbauten GesmbH**
5110 Oberndorf b. Salzburg (AT)

(72) Erfinder:
• **Stelzer, Gernot**
5431 Kuchl (AT)

• **Bichler, Ahren**
Vancouver BC, V5R 2Z9 (CA)

(74) Vertreter: **Schmitz, Hans-Werner**
Hoefer & Partner
Patentanwälte
Pilgersheimer Strasse 20
81543 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 911 884 JP-A- 7 042 117

EP 2 489 785 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steinschlagverbauung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Eine derartige Steinschlagverbauung ist aus der EP 1 911 884 A1 bekannt. Obwohl es mit einer derartigen Steinschlagverbauung möglich ist, sicher von einem Berghang herunter fallende Teile, wie insbesondere Felsbrocken und/oder Baumstämme, zurückzuhalten, ergibt sich insofern ein Problem, als Steinschlagverbauungen relativ hoch an Berghängen angebracht werden müssen, um herab fallendes Gut möglichst früh aufhalten zu können, andererseits dies jedoch den Aufwand zum Entfernen von aufgefangenem Gut aufgrund einer schweren Zugänglichkeit erhöht.

[0003] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Steinschlagverbauung der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art zu schaffen, die einerseits das Aufnehmen hoher Energien im Netz ermöglicht und es andererseits möglich macht, das aufgefangene Gut aus dem Stützenbereich in leichter zugängliche unterhalb der Stützen liegende Bereiche zu befördern.

[0004] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruches 1.

[0005] Im Einzelnen ist erfindungsgemäß vorgesehen, den unteren Rand des Fangnetzes zusammen mit dem diesen Rand führenden unteren Tragseil von den Stützen weg talseitig am Berghang zu fixieren und zu führen. Um einen Abtransport des vom Fangnetz aufgefangenen Guts geregelt möglich zu machen, ist erfindungsgemäß ferner das untere Mittelteil über Bremsselemente an den Seitenankern am Berghang gespannt. Die Bremsselemente sind hierbei an einem ihrer Enden am jeweiligen Seitenanker befestigt, während sie mit ihren anderen Enden über eine Seilstruppe mit dem Mittelteil verbunden sind. Schließlich ist der Seitenanker über eine Sollbruchstelle mit dem Mittelteil verbunden. Wird von einem Berghang herabstürzendes Gut vom Fangnetz aufgefangen, ergibt sich zunächst eine Krafteinwirkung auf die Sollbruchstelle des Seitenankers, die diese Sollbruchstelle zum Brechen bringt. Dadurch wiederum wird die mit dem Mittelteil und dem Bremsselement verbundene Seilstruppe gespannt, was zum einen bewirkt, dass das zugeordnete Bremsselement in Funktion treten kann und somit die Mittelteil die Energie durch die Krafteinwirkung des herabstürzenden Materials aufnehmen können, zum Anderen zu einem Nachgeben des Fangnetzes in dessen unterem Bereich führt. Dieses Nachgeben wiederum verhindert, dass vom Fangnetz aufgefangenes Gut im Netz hängenbleibt. Vielmehr ist es auf diese Art und Weise möglich, das vom Fangnetz in seinem Mittelbereich aufgefangene Gut gezielt auf den Berghang zurückzuwerfen, so dass es dann unter dem auf dem Berghang in Richtung Talseite verlegten Bereich des Fangnetzes bis zum unteren Rand desselben sicher abgeführt werden kann. Vorzugsweise ist hierbei der untere Rand und das untere Tragseil an Stellen verlegt, die einen leichten Abtransport des vom Fangnetz aufgefangenen

Gutes möglich machen.

[0006] Es ist zwar an sich bekannt, den unteren Bereich des Fangnetzes von den Stützen entfernt talseitig am Berghang zu fixieren, jedoch haben im Rahmen der Erfindung durchgeführte Untersuchungen gezeigt, dass bei einer derartigen Konstruktion ohne das erfindungsgemäße Vorsehen der Mittelteil und deren zuvor erläuterte Spannung über Bremsselemente und Sollbruchstellen das aufgefangene Material zwar nicht im Stütznahbereich abgelagert wird, jedoch die Gefahr groß ist, dass die Energie des herabstürzenden Gutes im Bereich des unteren Tragseils zu groß wird, und somit die Konstruktion versagt.

[0007] Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

[0008] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung.

[0009] Es zeigt:

Fig. 1 eine schematisch leicht vereinfachte Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Steinschlagverbauung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Steinschlagverbauung gemäß Fig. 1, und

Fig. 3 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ankerplatte.

[0010] Fig. 1 zeigt eine schematisch vereinfachte Darstellung einer Steinschlagverbauung 1, die an einem Berghang B zwischen einer Bergseite BS und einer Talseite TS zu dessen Sicherung fixiert ist.

[0011] Eine Zusammenschau der Figuren 1 und 2 zeigt, dass die Steinschlagverbauung 1 ein Fangnetz 12 (Omega-Netz) aufweist, das in zwei Fangnetzbereiche 12A und 12B unterteilt ist. Der Fangnetzbereich 12A ist hierbei über eine Mehrzahl von aufrecht stehenden beabstandeten Stützen 2 bis 6 an einem Stützenmittelbereich 14 geführt.

[0012] Repräsentativ für alle identisch ausgebildeten Stützen 2 bis 6 ist in Figur 1 eine Seitenansicht der Stütze 6 dargestellt. Die Stütze 6 führt an ihrem Stützenkopf 11 ein oberes Tragseil 13 des Fangnetzgebietes 12A sowie ein oberes Mittelteil 15 und ein unteres Mittelteil 16. Durch diese Anordnung wird ein Oberrand 18A des Fangnetzgebietes 12A durch das Tragseil 13 am Stützenkopf 11 geführt, während das obere Mittelteil 15 und das untere Mittelteil 16 den Fangnetzgebiet 12A im Stützenmittelbereich 14 der Stützen 2 bis 6 führen.

[0013] Der Fangnetzgebiet 12B, der über die Talseite TS des Berghanges B verlegt ist, ist mittels eines unteren Tragseiles 17 über eine Mehrzahl von am Berghang B fixierten Ankerplatten geführt. Gemäß der Darstellung der Figur 2 sind im Beispielsfalle fünf derartige Ankerplatten vorgesehen, von denen in der Seitenansicht der Figur 1 eine Ankerplatte mit der Bezugsziffer 39 gekenn-

zeichnet ist.

[0014] Das untere Tragseil 17 ist hierbei beiderseits über Seitenanker 31 bzw. 34 am Berghang B fixiert, die jeweils mit einem Bremsselement 32 bzw. 33 versehen sind, wozu auf Figur 2 verwiesen werden kann.

[0015] Wie sich aus Figur 1 ergibt, ist oberhalb des Fangnetzbereiches 12B eine talseitige Abspannung 38 angeordnet, die gemäß Figur 2 bei dieser bevorzugten Ausführungsform von fünf Abspannungsseilen gebildet wird. Die Abspannung 38 ist zur Begrenzung der Netzdeformation im Fangnetzbereich 12 B vorgesehen.

[0016] Wie sich wiederum aus einer Zusammenschau der Figuren 1 und 2 ergibt, sind die Stützen 2 bis 6 an ihren jeweiligen Stützenköpfen 7 bis 11 jeweils mittels zweier bergseitiger Rückhalteseile an bergseitigen Ankern geführt. In Figur 2 sind hierbei repräsentativ für sämtliche bergseitige Rückhalteseile und Anker die Rückhalteseile 27 und 28 der Stütze 2 mit den jeweiligen Bezugsziffern gekennzeichnet. Die bergseitigen Anker sind mit den Bezugszeichen 29 und 30 gekennzeichnet.

[0017] In der Seitenansicht der Figur 1 ist das bergseitige Rückhalteseil 35 mit seinem zugeordneten bergseitigen Anker 36 und einem Bremsselement 40 verdeutlicht. Da im Beispielsfalle fünf Stützen 2 bis 6 vorgesehen sind, ergibt sich mithin eine Gesamtanzahl von zehn derartiger bergseitiger Rückhalteseile mit zugeordneten bergseitigen Ankern, wie sich dies aus Figur 2 im Einzelnen erschließt.

[0018] Bei einer weiteren Ausführungsform können diese bergseitigen Rückhalteseile weggelassen werden, so dass die Anordnung der Stützen und Grundplatten lediglich eine starre Verbindung ist.

[0019] Zur Vervollständigung der Beschreibung der Stützenanordnung ist noch darauf hinzuweisen, dass die Stützen 2 bis 6 jeweils an ihrem Stützenfuß über eine Grundplatte 37 am Berghang gelagert und über jeweilige zugeordnete Zuganker 37A und Druckanker 37B fixiert sind. Hierzu ist auf Figur 1, dortige Bezugszeichen 37 (Grundplatte), 37A (Zuganker) und 37B (Druckanker) zu verweisen.

[0020] Aus der Darstellung der Figur 2 erschließt sich ferner, dass das untere Mittelseil 16 an seinen beiden Enden jeweils durch eine identisch aufgebaute Anordnung von Seitenankern, Seilstruppen und Bremsselementen geführt ist. Das gleiche trifft für das obere Mittelseil 15 zu, so dass repräsentativ für diese Anordnungen diejenigen nachfolgend beschrieben werden, die auf der rechten Seite der Figur 2 mit den entsprechenden Bezugsziffern versehen sind.

[0021] Bei dieser Ausführungsform sind zwei Mittelseile 15, 16 angeordnet, es können aber auch vier oder sechs oder eine andere Anzahl von Mittelseilen vorgesehen werden. Außerdem kann die Konstruktion auch Mittelseile aufweisen, die doppelt geführt sind.

[0022] Demgemäß ist das untere Mittelseil 16 über mit Bremsselementen 19 versehenen Seitenankern 20 am Berghang B gespannt. Das Bremsselement 19 ist hierbei an einem seiner Enden 19A am Seitenanker 20 fixiert.

An seinem anderen Ende 19B ist das Bremsselement 19 über eine Seilstruppe 21 mit dem Mittelseil 16 verbunden. Figur 2 verdeutlicht ferner, dass die Seitenanker 20 jeweils über eine Sollbruchstelle 22 mit dem Mittelseil 16 verbunden sind.

[0023] Das obere Mittelseil 15 ist über eine Seitenabspannung 26 und ein Bremsselement 24 an einem Seitenanker 23 fixiert, der wiederum am Berghang B befestigt ist.

[0024] Durch diese Anordnung ergibt sich die Möglichkeit, aufzufangendes Gut, wie z.B. Felsbrocken, die sich auf der Bergseite BS des Berghanges B von diesem lösen, durch den im Stützenmittelbereich 14 geführten Fangnetzabschnitt 12A sicher abzubremsen und aufzufangen. Damit das aufgefangene Gut nicht im Fangnetzbereich 12A hängen bleibt, ergibt sich durch die Krafteinwirkung beim Auffangen des Netzes ein Bruch der Sollbruchstelle 22, was die Seilstruppe 21 spannt. Dadurch kann das Bremsselement 19 in Wirkung treten und das aufgefangene Gut kann dadurch, dass der Fangnetzbereich 12A in seinem unteren Teil nachgibt, auf den Berghang B zurückgeworfen werden. Danach kann das abgebremste Gut unterhalb des Fangnetzbereiches 12B bis zu dessen unteren Rand 18B auf der Talseite TS abgefördert werden. Im Bereich des unteren Randes 18B wird das aufgefangene Gut endgültig abgefangen und kann von diesem Bereich aus dem Fangnetz 12 wesentlich einfacher entnommen werden, als wenn das aufgefangene Gut im Fangnetzbereich 12A des Fangnetzes 12 hängengeblieben wäre.

[0025] Repräsentativ für die Mehrzahl der in Figur 2 sichtbaren Anker ist der Anker 39 in Figur 3 im Detail dargestellt. Der Anker 39 weist eine Ankerplatte 43 auf, auf der eine zylindrisch ausgebildete, also mit gerundeten Führungsflächen versehene Seilführung 46 angeordnet ist. Die Seilführung 46 begrenzt mit einer Pfahlführung 47 eine Ausnehmung 48, durch die das untere talseitige Tragseil 17 und die untere Abspannung 38 geführt wird.

[0026] Durch die Pfahlführung 47 ist ein Mikropfahl 42 hindurchgeführt, der bergseitig in einem in den Berghang B eingeführten Ankermörtel 41 eingreift. Auf der Pfahlführung 47 ist eine Beilage 44 angeordnet und der Mikropfahl 42 ist mittels einer Verschraubung 45 fixiert.

[0027] Neben der voranstehenden schriftlichen Offenbarung wird hiermit explizit auf deren zeichnerische Darstellung in den Figuren 1 bis 3 verwiesen.

[0028] Es ist nachzutragen, dass sämtliche Bremsselemente mit Sollbruchstellen versehen sind, die eine Verformung der Bremsselemente erst nach Überschreiten einer gegebenen Laststufe erlauben. Dadurch ist ein Austausch verformter Bremsselemente erst bei Steinschlagereignissen mit höheren Energien erforderlich, was über die Nutzungsdauer Wartungskosten spart.

Bezugszeichen

[0029]

1	Steinschlagverbauung	37A	Zuganker
2 bis 6	aufrechte Stützen	37B	Druckanker
7 bis 11	Stützenkopf	5 38	talseitige Abspannung
12	Fangnetz (Omega-Netz)	39	talseitiger Anker
12A, 12B	Fangnetzbereiche	40	Bremselement
13	oberes Tragseil	10 41	Ankermörtel
14	Stützenmittelbereich	42	Mikrofahl
15	oberes Mittelseil	15 43	Ankerplatte
16	unteres Mittelseil	44	Beilage
17	unteres talseitiges Tragseil	45	Verschraubung
18A	oberer Rand des Fangnetzes	20 46	Seilführung
18B	unterer Rand des Fangnetzes	47	Pfahlführung
19	Bremselement unteres Mittelseil	25 48	Ausnehmung
19A, 19B	Ende des Bremselements	B	Berghang
20	Seitenanker	BS	Bergseite
21	Seilstruppe	30 TS	Talseite
22	Sollbruchstelle		
Patentansprüche			
23	Seitenanker Tragseil oben, oberes Mittelseil und Seitenabspannung	35	1. Steinschlagverbauung (1) zwischen einer Bergseite (BS) und einer Talseite (TS) eines Berghanges (B)
24	Bremselement oberes Mittelseil		- mit einer Mehrzahl aufrechter beabstandeter Stützen (2 bis 6), die jeweils einen Stützenkopf (7 bis 11) aufweisen,
25	Bremselement oberes Tragseil	40	- mit einem Fangnetz (12),
26	Seitenabspannung		- mit einem oberen Tragseil (13), das einen oberen Rand (18A) des Fangnetzes (12) an den Stützenköpfen (7 bis 11) der Stützen (2 bis 6) führt,
27, 28	bergseitige Rückhalteseile des Stützenkopfes	45	- mit einem oberen Mittelseil (15) und einem unteren Mittelseil (16), die das Fangnetz (12) an einem Stützenmittelbereich (14) der Stützen (2 bis 6) führen,
29, 30	bergseitiger Anker		- mit einem unteren Tragseil (17) zur Führung eines unteren Randes (18B) des Fangnetzes (12),
31, 34	Seitenanker Tragseil unten	50	
32, 33	Bremselement Tragseil		
35	bergseitiges Rückhalteseil		
36	bergseitiger Anker	55	dadurch gekennzeichnet,
37	Grundplatte		- dass das untere Tragseil (17), getrennt von den Stützen (2 bis 6), talseitig der Stützen (2 bis

- 6), zusammen mit dem unteren Rand (18B) des Fangnetzes (12) am Berghang (B) geführt ist, und
 - **dass** das untere Mittelseil (16) über mit Brems-
 elementen (19) versehene beitenanker (20) 5
 am Berghang (B) gespannt ist,
 - wobei das Bremsselement (19) an seinem einen
 Ende (19A) am Seitenanker (20) und an seinem
 anderen Ende (19B) über eine Seilstruppe (21)
 mit dem Mittelseil (16) verbunden ist, und 10
 - wobei der Seitenanker (20) über eine Soll-
 bruchstelle (22) mit dem Mittelseil (16) verbun-
 den ist.
2. Steinschlagverbauung (1) gemäß Anspruch 1, **da-
 durch gekennzeichnet, dass** die Sollbruchstelle 15
 (22) als Seilstruppe oder Seil ausgebildet ist.
3. Steinschlagverbauung (1) gemäß Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine talseitige Abspan- 20
 nung (38).
4. Steinschlagverbauung (1) gemäß einem der An-
 sprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** 25
 ein talseitiger Anker (39) mit einer gerundeten Seil-
 führung (46) versehen ist.
5. Steinschlagverbauung (1) gemäß Anspruch 4, **da-
 durch gekennzeichnet, dass** die Seilführung (46) 30
 als zylindrisches Rohr ausgebildet ist, das auf einer
 Ankerplatte (43) fixiert ist.
6. Steinschlagverbauung (1) gemäß Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anker (39) 35
 ferner eine Pfahlführung (47) aufweist.
- the mountain slope (B) together with the lower
 edge (18B) of the catch net (12) on the downhill
 side of the supports (2 to 6) and separated from
 said supports (2 to 6), and
 - **that** the lower central cable (16) is tensioned
 using side anchors (20) provided with braking
 elements (19) on the mountain slope (B),
 - wherein the braking element (19) is connected
 at its one end (19A) to the side anchor (20) and
 at its other end (19B) to the central cable (16)
 via a cable loop (21), and
 - wherein the side anchor (20) is connected to
 the central cable (16) via a predetermined break-
 ing point (22).
2. The rock fall obstruction (1) according to claim 1,
characterized in that the predetermined breaking
 point (22) is configured as a cable loop or cable.
3. The rock fall obstruction (1) according to claim 1 or
 2, **characterized by** a downhill bracing system (38).
4. The rock fall obstruction (1) according to any one of
 claims 1 to 3, **characterized in that** a downhill an-
 chor (38) is provided with a rounded cable guide unit
 (46).
5. The rock fall obstruction (1) according to claim 4,
characterized in that the cable guide unit (46) is
 configured as a cylindrical tube fixed onto an anchor
 plate (43).
6. The rock fall obstruction (1) according to claim 4 or
 5, **characterized in that** the anchor (39) also in-
 cludes a pile guide (47).

Claims

1. A rock fall obstruction (1) between an uphill side (BS) 40
 and a downhill side (TS) of a mountain slope (B),
 comprising:
- a plurality of upright and spaced supports (2 to 6), 45
 each having a support head (7 to 11),
 - a catch net (12),
 - an upper support cable (13) guiding an upper
 edge (18A) of the catch net (12) at the support
 heads (7 to 11) of the supports (2 to 6),
 - an upper central cable (15) and a lower central 50
 cable (16) guiding the catch net (12) in a central
 support area (14) of the supports (2 to 6),
 - a lower support cable (17) for guiding a lower
 edge (18B) of the catch net (12), 55

characterized in

- **that** the lower support cable (17) is guided on

Revendications

1. Protection contre les chutes de pierre (1) entre un 40
 côté montagne (BS) et un côté vallée (TS) d'un ver-
 sant de montagne (B), comprenant
- une pluralité de montants verticaux (2 à 6) es- 45
 pacés, lesquels présentent respectivement une
 tête de montant (7 à 11),
 - un filet de sécurité (12),
 - un câble porteur supérieur (13), qui guide un
 bord supérieur (18A) du filet de sécurité (12) au
 niveau des têtes de montants (7 à 11) des mon-
 tants (2 à 6),
 - un câble central supérieur (15) et un câble cen- 50
 tral inférieur (16), qui guident le filet de sécu-
 rité (12) au niveau d'une zone centrale de montant
 (14) des montants (2 à 6),
 - un câble porteur inférieur (17) servant à guider
 un bord inférieur (18B) du filet de sécurité (12), 55

caractérisée en ce

- **que** le câble porteur inférieur (17), séparé des montants (2 à 6), est guidé, côté vallée des montants (2 à 6), conjointement avec le bord inférieur (18B) du filet de sécurité (12), au niveau du versant de montagne (B), et 5
 - en ce que le câble central inférieur (16) est tendu par l'intermédiaire d'ancres latérales (20) pourvues d'éléments de freinage (19) au niveau du versant de montagne (B), 10
 - sachant que l'élément de freinage (19) est relié par l'une de ses extrémités (19A) à l'ancre latérale (20) et par son autre extrémité (19B) au câble central (16) par l'intermédiaire d'une élingue (21), et 15
 - sachant que l'ancre latérale (20) est reliée au câble central (16) par l'intermédiaire d'un emplacement de rupture prévue (22). 20
2. Protection contre les chutes de pierre (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'emplacement de rupture prévue (22) est réalisé sous la forme d'une élingue ou d'un câble. 25
 3. Protection contre les chutes de pierre (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par** un haubannage (38) côté vallée. 30
 4. Protection contre les chutes de pierre (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'**une ancre côté vallée (39) est pourvue d'un système de guidage de câble (46) arrondi. 35
 5. Protection contre les chutes de pierre (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le système de guidage de câble (46) est réalisé sous la forme d'un tuyau cylindrique, qui est fixé sur une plaque ancrage (43). 40
 6. Protection contre les chutes de pierre (1) selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** l'ancre (39) présente en outre un système de guidage de piquet (47). 45

50

55

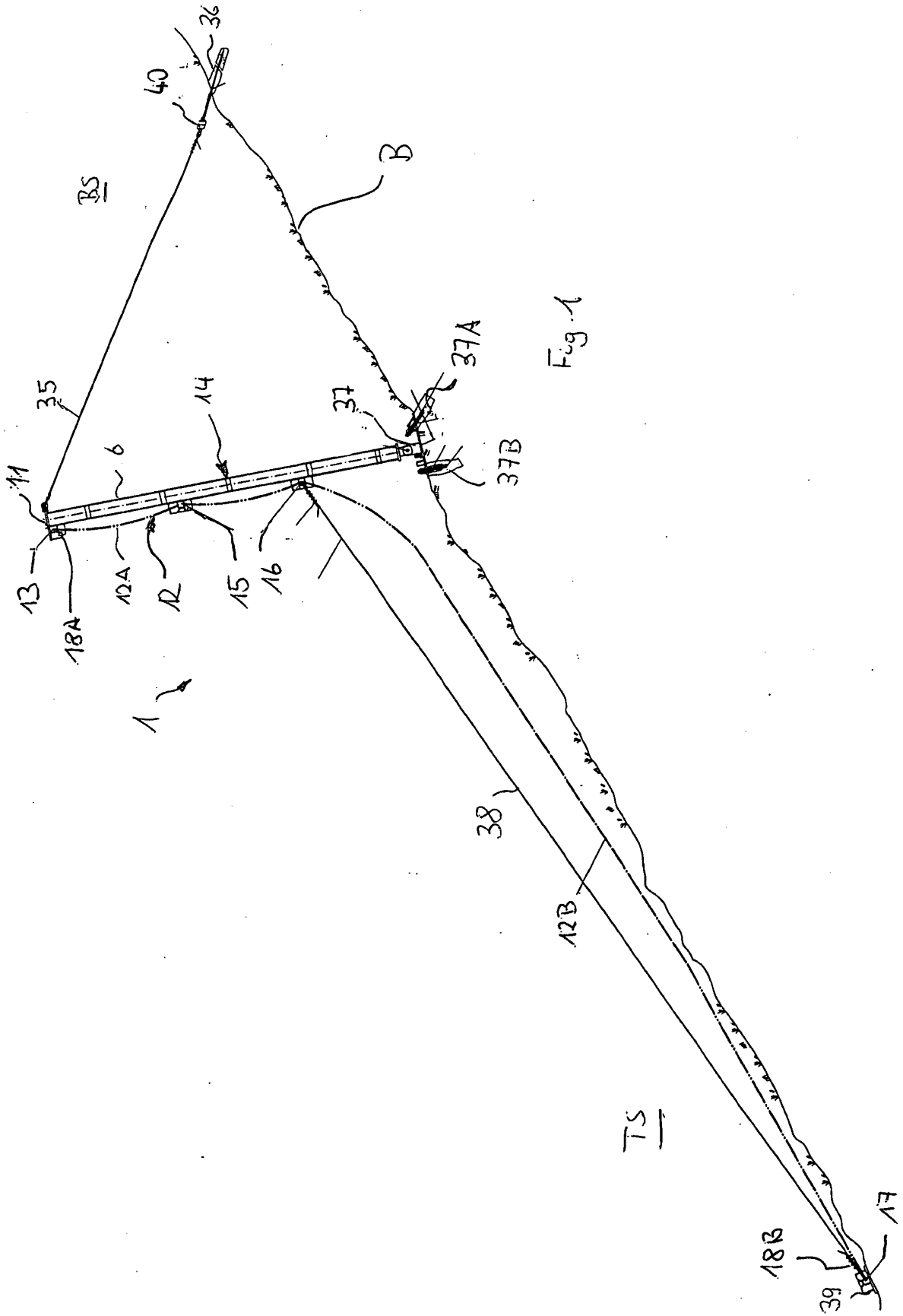


Fig. 1

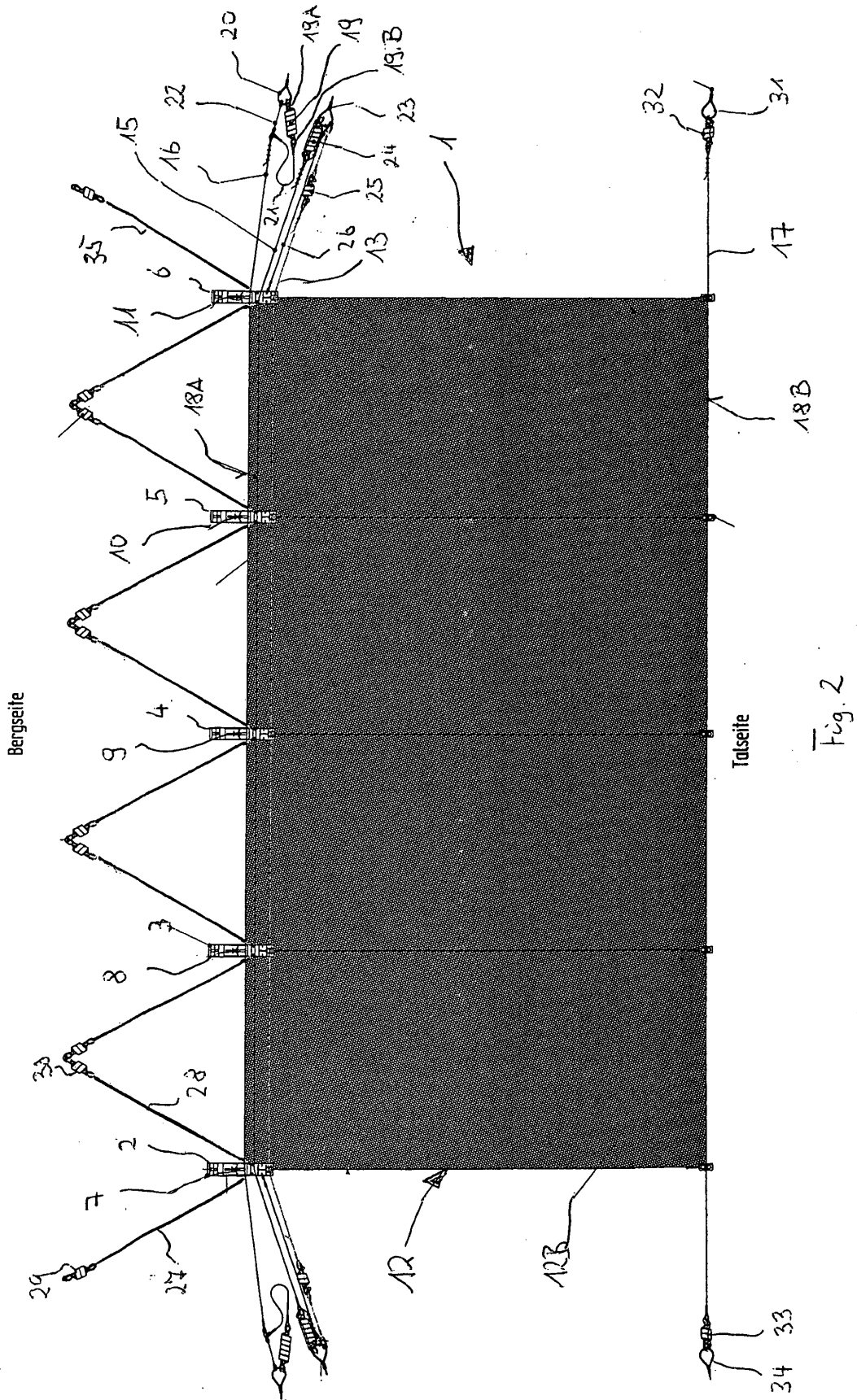


Fig. 2

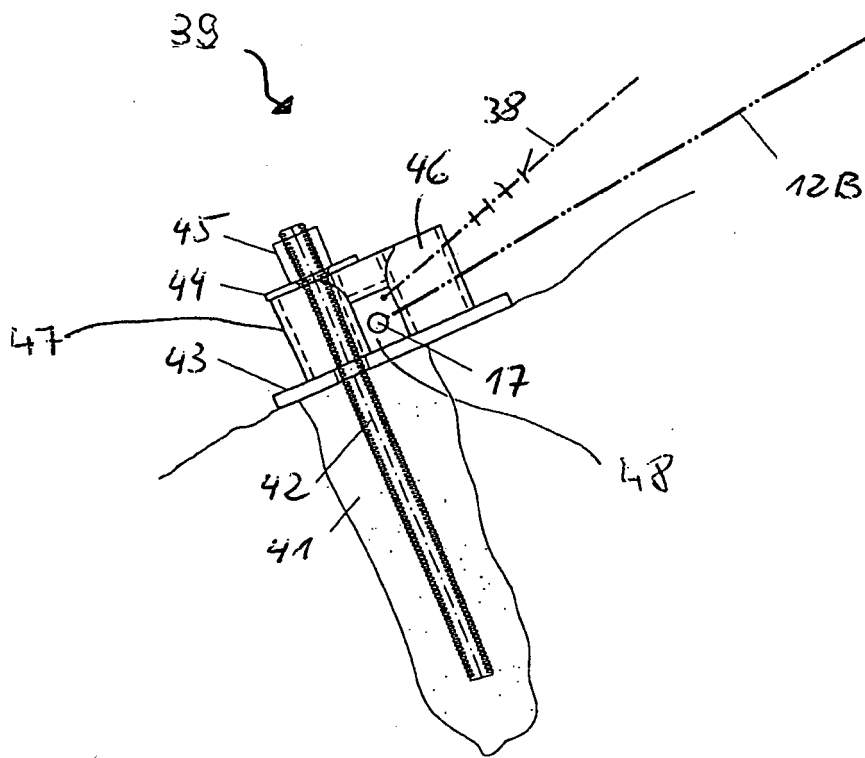


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1911884 A1 [0002]